

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-274968

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/40

(21)Application number : 10-072643

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

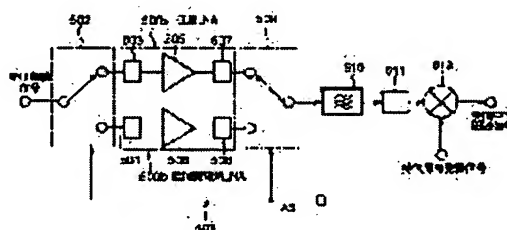
(22)Date of filing : 20.03.1998

(72)Inventor : HAYASHIBARA MIKIO

**(54) RADIO TRANSMITTER-RECEIVER, ITS RECEIVING HIGH FREQUENCY UNIT AND CONTROL UNIT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the reception distortion characteristic and to extend a standby time or a communication time by suppressing increase in the current consumption of a reception high frequency unit, so as to prevent deterioration in the reception sensitivity of its own transmission wave and a disturbing wave.

**SOLUTION:** A reception high frequency unit is provided with a low noise amplifier (low distortion LNA) 500a with a low distortion characteristic, a low current consumption type low noise amplifier (low current consumption LNA) 500b, and high frequency switches 502, 509 that select alternatively. A mode switching control function of a CPU generates an LNA switching control signal to select the low distortion LNA 500a, when the operation state of the radio transmitter-receiver is in a period of a transmission-reception state or to select the low current consumption LNA 500b, when the operating state of the radio transmitter-receiver is in a period of a standby state, thereby controlling the respective high frequency switches 502, 509 of a low noise amplifier circuit section 501.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 12.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3415431

[Date of registration] 04.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-274968

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 1/40

識別記号

F I

H 0 4 B 1/40

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-72643

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 林原 幹雄

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

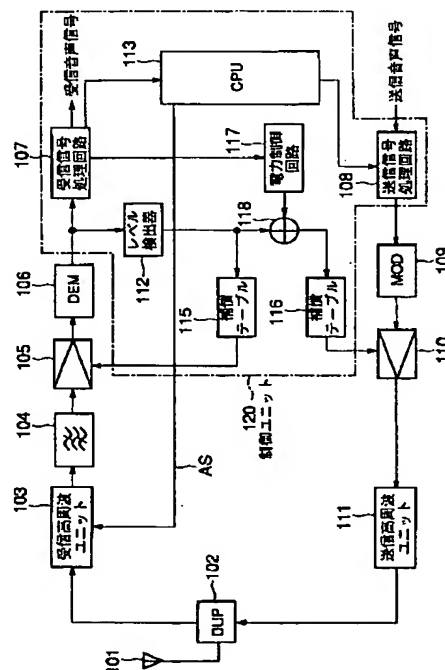
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 無線送受信機とその受信高周波ユニット及び制御ユニット

(57) 【要約】

【課題】 受信高周波ユニットの消費電流の増加を低く抑えたうえで、自身の送信波と妨害波との受信感度の劣化を防止し、これにより受信歪み特性が良好でかつ待ち受け時間又は通信時間の延長を図る。

【解決手段】 受信高周波ユニット103に、低歪み特性を持つ低雑音増幅器(低歪みLNA)500aと、低消費電流型の低雑音増幅器(低消費電流LNA)500bと、これらを択一的に切替える高周波スイッチ502、509とを設け、CPU113のモード切替制御機能により、無線送受信機の動作状態が送受信状態の期間には上記低歪みLNA500aを選択し、一方待ち受け状態の期間には低消費電流LNA500bを選択するようにLNA切換制御信号ASを生成して、低雑音増幅回路部501の各高周波スイッチ502、509を切換制御するようにしたものである。



BEST AVAILABLE COPY

**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機において、

所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを備えた受信高周波ユニットと、

この受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作させるモード切替制御手段とを具備したことを特徴とする無線送受信機。

【請求項2】 無線送受信機が、無線信号を間欠的に送信する場合に、

前記モード切替制御手段は、前記受信高周波ユニットを、無線信号の間欠送信動作中でかつ実際に送信波を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号の間欠送信動作中でかつ送信波の送信を停止している期間には前記第1の動作モードで動作させることを特徴とする請求項1記載の無線送受信機。

【請求項3】 前記受信高周波ユニットから出力される受信信号レベルを基に無線信号の受信レベルを検出し、その検出値に基づいて送信レベル制御信号を生成して無線信号の送信レベルを可変制御する開ループ送信制御手段と、

前記受信高周波ユニットにおける第1の動作モードと第2の動作モードとの間の切換えにより、前記開ループ送信制御手段で生成される送信レベル制御信号中に発生する変動成分をキャンセルするための変動抑圧手段とを具備したことを特徴とする請求項1記載の無線送受信機。

【請求項4】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機において、

所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを備えた受信高周波ユニットと、

前記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間中でかつ前記無線信号の受信レベルが予め定めたいきい値より小さい期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信している期間中でかつ前記受信レベルが前記いきい値以上の期間には前記第1の動作モードで動作させるモード切替制御手段とを具備したことを特徴とする無線送受信機。

【請求項5】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信し、かつ無線信号の送信レベルを可変制御する機能を備えている無線送受信機において、

所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流

値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを備えた受信高周波ユニットと、

前記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間中でかつその送信レベルが所定の送信レベル以上の期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信している期間中でもその送信レベルが前記所定の送信レベルに満たない期間には前記第1の動作モードで動作させるモード切替制御手段とを具備したことを特徴とする無線送受信機。

【請求項6】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機に設けられる受信高周波ユニットにおいて、

所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを備え、

無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作し、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作することを特徴とする受信高周波ユニット。

【請求項7】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機に設けられる受信高周波ユニットにおいて、

所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の能動回路部と、

この第1の能動回路部と同等の機能を有し、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の能動回路部と、

無線信号を送信している期間には前記第2の能動回路部を選択的に動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の能動回路部を選択的に動作させる切換回路部とを具備したことを特徴とする受信高周波ユニット。

【請求項8】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機に設けられる受信高周波ユニットにおいて、

所定の無線信号受信処理機能を有する1系統の能動回路部と、

無線信号を送信している期間には、前記能動回路部を所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作させるための第1のバイアス電流を当該能動回路部に供給し、一方無線信号を送信していない期間には、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作させるための第2のバイアス電流を当該能動回路部に供給するバイアス供給切換回路部とを具備したことを特徴とする受信高周波ユニット。

【請求項9】 前記能動回路部とこの能動回路部に対し無線信号を入力する前段回路との間に設けられ、前記能動回路のバイアス電流の供給切換に伴う入力インピーダンスの変化が前記前段回路に及ぼす影響を低減するためのアイソレータを、さらに備えたことを特徴とする請求項8記載の受信高周波ユニット。

【請求項10】 前記請求項8記載の受信高周波ユニットを備えた無線送受信機において、前記受信高周波ユニットから出力される受信信号レベルを基に無線信号の受信レベルを検出し、その検出値に基づいて送信レベル制御信号を生成して無線信号の送信レベルを可変制御する開ループ送信制御手段と、前記受信高周波ユニットにおけるバイアス電流の供給切換により、前記開ループ送信制御手段で生成される送信レベル制御信号中に発生する変動成分をキャンセルするための変動抑圧手段とを具備したことを特徴とする無線送受信機。

【請求項11】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信し、かつ所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを有する受信高周波ユニットを備えた無線送受信機で使用される制御ユニットであって、前記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作させるモード切替制御手段を具備したことを特徴とする制御ユニット。

【請求項12】 振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機において、所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを備えた受信高周波ユニットと、前記第1の動作モード及び第2の動作モードをユーザが指定入力するためのモード指定入力手段と、このモード指定入力手段によりモード指定がなされていない場合には、前記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作させる第1のモード切替制御手段と、前記モード指定入力手段により前記第1又は第2の動作モードが指定入力されている場合には、前記受信高周波ユニットを常時この指定入力されたモードで動作させる第2のモード切替制御手段とを具備したことを特徴とする無線送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用した移動端末装置のように、振幅変動成分を有する上り無線信号を送信しながら、基地局から送信された下り無線信号を受信する、いわゆる同時送受信方式の無線送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、移動通信に対するニーズの増大と通信技術の発達により、セルラ無線通信システムが急速に普及している。

【0003】セルラ無線通信システムで使用される移動端末装置は、例えば基地局から送信された無線周波信号をアンテナで受信したのちアンテナ共用器(デュプレクサ)を介して受信高周波ユニットに入力し、ここで高周波増幅しかつ受信帯域外の不要波を除去したのち中間周波信号に変換し、この受信中間周波信号を復調器で復調してベースバンド信号に変換する。また送信ベースバンド信号を、所定の信号処理を施したのち変調器に入力してここで搬送波信号を変調し、この変調搬送波信号を送信高周波ユニットで無線周波数に変換しかつ所定の送信電力に増幅したのち、上記デュプレクサを介してアンテナから基地局へ向け送信するように構成されている。

【0004】ところで、上記受信高周波ユニットは高周波増幅器として低雑音増幅器を使用している。この低雑音増幅器の歪み特性は、例えば変調方式としてFM方式を採用した従来のアナログ移動端末装置においては、隣接及び次隣接チャネルによって生じる相互変調妨害に耐え得る程度の、入力3次インターセプトポイント (IIP3) が約-3 [dBm] に設定するのが一般的である。この場合、低雑音増幅器は数[mA]程度の消費電流で実現可能である。

【0005】しかしながら、CDMA方式を採用した移動端末装置の場合には、自身の送信波が例えば図9に示すごとく振幅変動成分を有する。このため、受信希望波の近傍に、例えばCDMAセルラシステムの近傍帯域を使用しているアナログセルラシステムによる狭帯域の妨害トーン信号があると、デュプレクサで減衰しきれない自身の送信波の振幅変動成分が低雑音増幅器の3次歪みに起因する混変調を起こして、例えば図10に示すごとく上記妨害トーン信号に乗り移り、その一部が受信帯域に干渉として加わる。

【0006】CDMAセルラシステムでは、移動端末装置が基地局から距離的に離れていて受信信号レベルが小さいときには送信信号電力を増加させる、いわゆる開ループ送信電力制御を採用している。移動端末装置が例えばセルのフリンジエリアに存在する場合のように受信信号レベルの小さい場所に存在する場合には、上記混変調作用による干渉のために加速度的に受信性能が劣化し、最悪の場合には通話が断となる恐れがある。

【0007】この問題を回避するためには、受信高周波ユニットに設けられている低雑音増幅器のIIP3を5～7dB程度に設定する必要がある。しかしこれを実現するためには、消費電流を10数～20数[mA]に増加させる必要があり、このようにするとCDMA移動端末装置の待ち受け時間が大幅に短くなるという問題があり非常に好ましくなかった。

【0008】一方、デュプレクサの受信側の送信周波数帯域減衰量をさらに大きくし、自身の送信波が受信高周波ユニットに入力される信号レベルをさらに小さくするという対策も考えられる。しかし、これではデュプレクサの形状が大きくなり過ぎ、移動端末装置の小型軽量化の妨げになるという問題点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたようにCDMAセルラシステムで使用される移動端末装置のように、振幅変動成分を有する無線信号を同時に送受信するタイプの無線送受信機では、受信希望波の近接妨害トーン信号と自身の送信波の混変調に起因する受信帯域への干渉が発生するため、何らかの対策が必要である。しかし、従来考えられている対策では、受信高周波ユニットの消費電流が増加して待ち受け時間の短縮を招いたり、またデュプレクサが大型化することで無線送受信機の大型化を招くといった問題点を有し、効果的な対策が切望されていた。

【0010】この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、受信高周波ユニットの消費電流の増加を低く抑えようと、自身の送信波と妨害波との受信感度の劣化を防止し、これにより受信歪み特性が良好でかつ待ち受け時間又は通信時間の延長を図ることができる無線受信機とその受信高周波ユニット及び制御ユニットを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明は、振幅変動成分を含む無線信号を同時に送受信する無線送受信機において、受信高周波ユニットに、所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを持たせ、モード切替制御手段により、上記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作させるように構成したものである。

【0012】従ってこの発明によれば、無線信号を送信している期間には、受信高周波ユニットは低歪みモードで動作するため、受信希望波の近接妨害波と自己の送信波との混変調に起因する受信帯域への干渉による受信感度の劣化を低く抑えることができ、これにより受信歪み

特性を良好に保つことができる。一方、待ち受け期間のように上記混変調が発生する心配のない非送信期間には、受信高周波ユニットは低消費電流モードで動作するため、受信高周波ユニットの消費電流は低減され、これにより待ち受け時間を延長することができる。すなわちこの発明によれば、送受信動作時の受信歪み特性を良好に保ちつつ、待ち受け時間を延長することができる。

【0013】またこの発明は、無線送受信機が無線信号を間欠的に送信する場合に、前記モード切替制御手段において、無線信号の間欠送信動作中であつ実際に送信波を送信している期間には受信高周波ユニットを第2の動作モードで動作させ、一方無線信号の間欠送信動作中でも送信波の送信を停止している期間には受信高周波ユニットを第1の動作モードで動作させることを特徴としている。

【0014】このようにすることで、送信期間中であっても間欠送信により送信波を送信していない期間には、受信高周波ユニットは低消費電流モードで動作することになる。このため、消費電流が比較的大きい低歪みモードで動作する時間はさらに短縮され、これにより平均的な消費電流はさらに減少して連続通信時間を延ばすことが可能になる。

【0015】さらにこの発明は、モード切替制御手段により、無線信号を送信している期間中であつ無線信号の受信レベルが予め定めたしきい値より小さい期間には、受信高周波ユニットを第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信している期間中であつ無線信号の受信レベルが前記しきい値以上の期間には、受信高周波ユニットを第1の動作モードで動作させることを特徴としている。

【0016】すなわち、一般にCDMAセルラ無線システムで使用される移動端末装置では、基地局から到来した下り無線信号の受信レベルが低下すると上り無線信号の送信レベルを高くする、いわゆる送信レベルの開ループ制御が採用されている。このような制御が行われている場合、下り無線信号の受信レベルが低いときには上り無線信号の送信レベルが大きくなるため、混変調による受信歪み特性の劣化を生じ易くなる。そこで、この場合には受信高周波ユニットを低歪みモードで動作させる。このようにすると、送信レベルが大きいにも拘わらず受信高周波ユニットの受信歪み特性は良好に保持される。

【0017】一方、下り無線信号の受信レベルが高いときには上り無線信号の送信レベルが小さく設定されるため、混変調による受信歪み特性の劣化は比較的し難くなる。そこで、この場合には受信高周波ユニットを低消費電流モードで動作させる。このようにすると、送信期間中における受信高周波ユニットの消費電流の平均値は低減され、これにより連続通信時間は延長される。

【0018】さらにこの発明は、モード切替制御手段により、無線信号を送信している期間中であつその送信レ

ベルが所定の送信レベル以上の期間には、受信高周波ユニットを第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信している期間中でもその送信レベルが前記所定の送信レベルに満たない期間には、受信高周波ユニットを第1の動作モードで動作させることを特徴としている。

【0019】このように構成すると、先に述べた開ループ制御を採用している場合は勿論のこと、基地局からの指示に従って上り無線信号の送信レベルを可変制御する閉ループ制御を採用している場合にも、送信レベルが小さいときには受信高周波ユニットが低消費電流モードで動作することになる。このため、送信期間中における受信高周波ユニットの消費電流の平均値は低減され、これにより連続通信時間を延長することができる。

【0020】また、この発明に係わる受信高周波ユニットの構成には次のようなものが考えられる。

(1) 所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の能動回路部と、この第1の能動回路部と同等の機能を有し、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の能動回路部とを並列的に設け、切換回路部により、無線信号を送信している期間には上記第2の能動回路部を選択的に動作させ、一方無線信号を送信していない期間には上記第1の能動回路部を選択的に動作させるもの。

【0021】(2) 所定の無線信号受信処理を行う能動回路部を一つだけ設け、バイアス供給切換制御回路部により、無線信号を送信している期間には、上記能動回路部を所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作させるための第1のバイアス電流を当該能動回路部に供給し、一方無線信号を送信していない期間には、上記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ上記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作させるための第2のバイアス電流を当該能動回路部に供給するもの。

【0022】(1)の構成によれば、本発明の受信高周波ユニットを比較的簡単に実現することができる。

(2)の構成によれば、受信高周波ユニットの能動回路を、バイアス回路部分を除き1系統にすることができ、これにより受信高周波ユニットの構成を小型化することができる。

【0023】また、能動回路部と、この能動回路部に対し無線信号を入力するデュプレクサ等の前段回路との間にアイソレータを設けるとよい。このようにすると、アイソレータにより、能動回路のバイアス電流の供給切換えに伴う入力インピーダンスの変化が上記前段回路に影響を及ぼさないようにすることができ、これにより前段回路の周波数特性の変動を防止することができる。

【0024】さらに、上記した送信レベルの開ループ制御を採用している無線送受信機において、上記開ループ送信制御において受信高周波ユニットの出力信号レベル

を基に生成される送信レベル制御信号中に、受信高周波ユニットのモード切換え、つまり能動回路部の切換えまたはバイアス電流の供給切換えによる変動成分が発生する場合には、この変動成分を変動抑圧手段によりキャンセルするとよい。このようにすると、受信高周波ユニットの能動回路の利得変動に起因する送信レベルの変動をキャンセルすることができ、これにより上り無線信号の送信レベル誤差を低減すると共に、送信高周波ユニットにおける無駄な電流消費を低減することができる。

【0025】また他の発明の無線送受信機は、受信高周波ユニットにおける低消費電流型の第1の動作モードと、低歪み型の第2の動作モードとを、ユーザが指定入力するためのモード指定入力手段を備えている場合に、このモード指定入力手段によりモード指定がなされていない場合には、受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には第2の動作モードで動作させるとともに、無線信号を送信していない期間には第1の動作モードで動作させるようにし、一方上記モード指定入力手段により第1及び第2の動作モードのいずれかが指定入力されている場合には、受信高周波ユニットを常時この指定入力されたモードで動作させることを特徴とするものである。

【0026】この発明によれば、ユーザが例えば低消費電流モードを指定した場合には、受信高周波ユニットは常時低消費電流モードで動作することになり、これにより通話時間及び待ち受け時間の延長を優先した使い方を選択することができる。これは、例えば無線送受信機のバッテリーの残容量が少ない場合に有効である。一方、ユーザが例えば低歪みモードの指定を行った場合には、受信高周波ユニットは常時低歪みモードで動作することになり、これにより通話品質を優先した使い方をすることができる。これは、例えば通話相手の音声を聞き取り難い場合に有効である。

【0027】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)図1は、この発明に係わる移動端末装置用のCDMA無線送受信機の第1の実施形態を示す回路ブロック図である。

【0028】同図において、図示しない基地局から到来した無線周波信号は、アンテナ1010で受信されたのちアンテナ共用器(デュプレクサ: DUP)102を介して受信フロントエンド段としての受信高周波ユニット103に入力される。この受信高周波ユニット103では、受信された上記無線周波信号に対し、低雑音増幅、受信帯域外の受信不要波の除去、及び受信中間周波数への周波数変換が施される。受信中間周波信号は、中間周波フィルタ104で所望信号近傍の不要波が除去され、さらに受信可変利得増幅器105で後段の復調処理に適した信号レベルに調整されたのち、直交復調器(DEM)106で直交復調されて受信ベースバンド信号となって出力される。この受信ベースバンド信号は、制御ユ

ニット120内の受信信号処理回路107に入力され、ここでPN符号によるスペクトル逆拡散、誤り訂正復号、及び音声復号等の受信信号処理が施され、受信音声信号として出力される。

【0029】一方、送信音声信号は、制御ユニット120内の送信信号処理回路108で音声符号化、誤り訂正符号化、及びPN符号によるスペクトル拡散等の送信信号処理が施されたのち、直交変調器(MOD)109で直交復調されて送信中間周波信号となって出力される。この送信中間周波信号は、送信可変利得増幅器110で所望のレベルに増幅されたのち送信フロントエンド段としての送信高周波ユニット111に入力される。この送信高周波ユニット111では、上記送信中間周波信号に対し、無線周波数への周波数変換、送信帯域外不要信号の除去、そして電力増幅が施される。この送信高周波ユニット111から出力された送信無線周波信号は、デュプレキサ102を介してアンテナ101から図示しない基地局に向け送信される。

【0030】制御ユニット120には、上記受信信号処理回路107及び送信信号処理回路108に加えて、中央処理ユニット(CPU)113と、可変利得制御回路とが設けられている。

【0031】可変利得制御回路は、直交復調器106から出力された受信ベースバンド信号の信号レベルをレベル検出器112で検出し、その検出値を利得制御信号として上記受信可変利得増幅器105に与えてその利得を制御することで、直交復調器106に入力される受信中間周波信号の信号レベルを所望レベルで一定となるようにしている。

【0032】また上記利得制御信号は、送信可変利得増幅器110の利得を制御することにも使用される。この制御系は送信電力の開ループ制御を行うためのもので、この制御系により自装置が基地局から遠く離れて受信信号レベルが低下した場合に、送信電力レベルを増加させて基地局に到達する上り信号電力レベルが一定となるように制御される。

【0033】また上記開ループ制御用の利得制御信号には、電力制御回路117から出力された電力制御信号が加算器118で加えられる。この制御系は送信電力の開ループ制御を行うためのもので、基地局から送られた電力制御ビットを受信信号処理回路107で取り出し、この電力制御ビットの値(0又は1)に応じて、電力制御回路117で1dBステップの増減に相当する電力制御信号を生成し、これを上記したように開ループ制御用の利得制御信号に加えることで、送信電力を可変制御する。この開ループ制御により、下り回線と上り回線との間の、フェージングの非相関性により発生する開ループ送信電力制御の誤差が補償される。なお、115、116はそれぞれ上記受信可変利得増幅器105及び送信可変利得増幅器110の非直線性を補償するための補償テ

ープルである。

【0034】ところで、この実施形態の受信高周波ユニット103は低歪み動作モードと低消費電流モードとを備えたもので、例えば次のように構成される。図2はその構成を示す回路ブロック図である。

【0035】すなわち、受信高周波ユニット103は、低雑音増幅回路部501と、段間フィルタ510と、整合回路511と、ミキサ512とを備えている。このうち低雑音増幅回路部501は、低歪み特性を持つ低雑音増幅器(低歪みLNA)500aと、低消費電流型の低雑音増幅器(低消費電流LNA)500bと、例えばGaAsFETプロセスにより製造された高周波スイッチ502、509とから構成される。

【0036】低歪みLNA500aは、整合回路503と、増幅器505と、整合回路507とにより構成され、増幅器505に比較的大きなバイアス電流を供給することで低歪み特性を実現している。これに対し低消費電流LNA500bも、整合回路504と、増幅器506と、整合回路508とにより構成されるが、増幅器506のバイアス電流を上記低歪みLNA500aよりも低く抑えることで低消費電流特性を得ている。

【0037】一方制御ユニット120内のCPU113は、基地局との間のCDMA通信動作に係わる通常の制御機能に加えて、この発明に係わる受信動作モード切替制御機能を備えている。この受信動作モード切替制御機能は、無線送受信機の動作状態が送受信状態であるか待ち受け状態であるかを判定する。そして、送受信状態の期間中には低歪みLNA500aを選択し、一方待ち受け状態の期間中には低消費電流LNA500bを選択するためのLNA切替制御信号ASを生成して、上記低雑音増幅回路部501の各高周波スイッチ502、509に与える。

【0038】次に、以上のように構成された無線送受信機の動作を説明する。先ず待ち受け状態においては、CPU113から低消費電流LNA500bを選択するためのLNA切替制御信号ASが出力される。このため、受信高周波ユニット103内の低雑音増幅回路部501では、高周波スイッチ502、509がともに低消費電流LNA500b側に切り替わる。したがって、待ち受け状態において受信高周波ユニット103は、低消費電流LNA500bにより待ち受け受信動作を行うことになり、この結果常時低歪みLNA500aを使用する場合に比べて、待ち受け時における消費電流は低減される。このため無線送受信機の待ち受け時間を延長することができる。

【0039】次に発着信に応じて無線送受信機が送受信状態になると、CPU113から低歪みLNA500aを選択するためのLNA切替制御信号ASが出力される。このため、受信高周波ユニット103内の低雑音増幅回路部501では、高周波スイッチ502、509が



ともに低歪みLNA500a側に切り替わる。したがって、送受信状態において受信高周波ユニット103は、低歪みLNA500aにより受信動作を行うことになり、この結果受信希望波の近接妨害波と自己の送信波との混交調に起因する受信帯域への干渉による受信感度の劣化は抑えられ、これにより受信歪み特性を良好に保つことができる。

【0040】(第2の実施形態)この発明の第2の実施形態は、送信ビットレートに応じて送信無線信号を間欠的にバースト送信する送信動作モードを備えている場合に、この間欠送信制御のために制御ユニットが送信高周波ユニットに対し出力している送信タイミング制御信号を使用して、受信高周波ユニット内の低歪みLNAと低消費電流LNAとの切り換えを行うようにしたものである。

【0041】図3は、この第2の実施形態に係わる無線送受信機の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0042】一般にCDMA無線送受信機では、話者の音声の状態、例えば話し方が早口であるかゆっくりであるか、また送話中か受話中か等に応じて、符号化速度を変える可変レートコーディングを行っている。そして、この可変レートコーディングによるデータレートに応じて上り無線信号を間欠的にバースト送信するようにしている。例えばデータレートが9600bpsの場合には常時送信し、4800bpsや2400bpsの場合にはデータレートに応じた時間間隔で間欠的にバースト送信する。

【0043】このとき制御ユニット220内のCPU213は、上り無線信号の送信を間欠的に行うために、その送信のオン/オフタイミングを表す送信タイミング制御信号BSを発生し、この送信タイミング制御信号BSにより送信高周波ユニット111内の送信電力増幅器の動作をオン/オフするようにしている。

【0044】そして、本実施形態の無線送受信機は、このようにCPU213から発生される送信タイミング制御信号BSを、LNA切換制御信号として受信高周波ユニット103に供給している。

【0045】このような構成であるから、先ず待ち受け状態においては送信タイミング制御信号BSがオフであるため、受信高周波ユニット103では高周波スイッチ502、509がともに低消費電流LNA500b側に切り替わる。したがって、待ち受け状態において受信高周波ユニット103は、低消費電流LNA500bにより待ち受け受信動作を行うことになる。

【0046】一方、送受信状態になると、CPU213からは上り無線信号の間欠送信タイミングに応じてオン/オフする送信タイミング制御信号BSが出力される。そして、この制御信号BSに同期して、送信高周波ユニ

ット111では送信電力増幅器の動作がオン/オフする。

【0047】またそれとともに、受信高周波ユニット103では、上記送信タイミング制御信号BSのオン/オフに同期して高周波スイッチ502、509が低歪みLNA500a側と低消費電流LNA500b側との間で切り替わる。このため、送受信状態であっても、実際に上り無線信号が送信されている期間にのみ低歪みLNA500aが使用され、間欠送信停止期間では低消費電流LNA500bが使用されることになる。従って、送受信動作期間中における受信高周波ユニット103の消費電流の平均値はさらに減少する。

【0048】この結果、先に述べた第1の実施形態のように送受信動作期間中に常時低歪みLNA500aを使用する場合に比べ、待ち受け時における消費電流の平均値をさらに低減することができ、これにより無線送受信機の連続通信時間を延長することができる。

【0049】(第3の実施形態)この発明の第3の実施形態は、上記第2の実施形態をさらに改良したもので、開ループ送信電力制御用の利得制御信号を利用して基地局からの下り無線信号の受信レベルを判定し、上り無線信号のバースト送信期間でかつ下り無線信号の受信レベルがしきい値未満の場合に低歪みLNAを選択し、一方上り無線信号のバースト送信期間であっても下り無線信号の受信レベルがしきい値以上のときには低消費電流LNAを選択するように、受信高周波ユニットを切り換え制御するようにしたものである。

【0050】図4は、この第3の実施形態に係わる無線送受信機の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図3と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0051】制御ユニット330において、レベル検出器112から出力された利得制御信号は、補償テーブル115を介して受信可変利得増幅器105に与えられるとともに、比較器319にも入力される。比較器319は、上記利得制御信号のレベルをしきい値発生回路321から発生されたしきい値と比較し、その判定信号を論理積ゲート324に入力する。論理積ゲート324は、CPU213から出力された送信タイミング制御信号BSと上記比較器319から出力された受信レベル判定信号とを論理積処理し、その論理積出力をLNA切換制御信号CSとして受信高周波ユニット103に供給する。

【0052】このような構成であるから、先ず待ち受け状態においては、送信タイミング制御信号BSがオフであるため、受信高周波ユニット103では高周波スイッチ502、509がともに低消費電流LNA500b側に切り替わる。したがって、待ち受け状態において受信高周波ユニット103は、低消費電流LNA500bにより待ち受け受信動作を行うことになる。

【0053】これに対し送受信状態になると、CPU2

13からは上り無線信号の間欠送信タイミングに応じてオン/オフする送信タイミング制御信号BSが出力される。そして、この送信タイミング制御信号BSに応じて、そのオン期間にのみ送信高周波ユニット111の送信電力増幅器は動作状態となり、この結果上り無線信号がバースト送信される。

【0054】一方受信高周波ユニット103では、上記送信タイミング制御信号BSと、比較器319から出力される受信レベルの判定信号とを基に生成されるLNA切換制御信号CSに応じて、低歪みLNA500aと低消費電流LNA500bとの間の切り換えが行われる。

【0055】すなわち、いま例えば無線送受信機が、基地局が形成するセルのフリンジエリアに存在しているものとする。この場合には基地局から無線送受信機までの距離が遠いため、無線送受信機における下り無線信号の受信レベルは低くなる。そうすると、レベル検出器112からは上記受信レベルの低下を補償するべく大きなレベルの利得制御信号が出力される。そして、これがしきい値を超えると論理積ゲート324は導通状態となつて、上記送信タイミング制御信号BSがそのままLNA切換制御信号CSとして受信高周波ユニット103に与えられる。このため、受信高周波ユニット103では、上記送信タイミング制御信号BSのオン/オフに同期して高周波スイッチ502、509が低歪みLNA500a側と低消費電流LNA500b側との間で切り替わり、これにより上り無線信号をバースト送信している期間には低歪みLNA500aが選択使用される。

【0056】これに対し、例えば無線送受信機が基地局からそれほど離れていない場所に存在するときには、無線送受信機における下り無線信号の受信レベルは十分に高くなる。そうすると、レベル検出器112から出力される利得制御信号のレベルは小さくなり、しきい値を超えない。このため、論理積ゲート324は非導通状態となり、この結果上記送信タイミング制御信号BSは論理積ゲート324を通過せず、LNA切換制御信号CSは受信高周波ユニット103に供給されない。このため、受信高周波ユニット103では、常時低消費電流LNA500bが使用されることになる。

【0057】このように第3の実施形態では、送受信動作状態であっても、送信タイミング制御信号BSのオン期間、つまり上り無線信号を実際に送信している期間であつて、しかも基地局から受信した下り無線信号の受信レベルがしきい値未満の場合にのみ、受信高周波ユニット103において低歪みLNA500aが使用され、その他の場合、つまり上り無線信号の間欠送信停止期間や、下り無線信号の受信レベルがしきい値以上の場合には、低消費電流LNA500bが使用される。

【0058】したがって、下り無線信号の受信レベルが小さく、これに伴い上り無線信号の送信電力レベルが大きく設定される場合であっても、受信高周波ユニット1

03では低歪みLNA500aが使用されるため、この送信波と妨害波との干渉による受信感度の劣化は低く抑えられる。

【0059】これに対し下り無線信号の受信レベルが大きく、これに伴い上り無線信号の送信電力レベルが小さく設定される場合には、上り無線信号のバースト送信中であっても、受信高周波ユニット103では低消費電流LNA500bが使用される。このため、先に述べた第2の実施形態と比べて、送受信動作状態における受信高周波ユニット103の消費電流の平均値をさらに低減することが可能となり、これにより通信時間をさらに延長することができる。

【0060】(第4の実施形態) この発明の第4の実施形態は、上記第2の実施形態を改良した別の構成例であり、閉ループ送信電力制御用の利得制御信号を利用して基地局への上り無線信号の送信レベルを判定し、上り無線信号のバースト送信期間でかつ当該上り無線信号の送信レベルがしきい値以上の場合に低歪みLNAを選択し、一方上り無線信号のバースト送信期間であっても当該上り無線信号の送信レベルがしきい値未満のときには低消費電流LNAを選択するように、受信高周波ユニットを切り換え制御するようにしたものである。

【0061】図5は、この第4の実施形態に係わる無線送受信機の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図3と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0062】制御ユニット440において、加算器118から出力された閉ループ制御用の利得制御信号は、補償テーブル116を介して送信可変利得増幅器110に与えられるとともに、比較器422にも入力される。比較器422は、上記利得制御信号のレベルをしきい値発生回路421から発生されたしきい値と比較し、その判定信号を論理積ゲート423に入力する。論理積ゲート423は、CPU213から出力された送信タイミング制御信号BSと、上記比較器422から出力された送信レベル判定信号とを論理積処理し、その論理積出力をLNA切換制御信号DSとして受信高周波ユニット103に供給する。

【0063】このような構成であると、送受信動作状態において、例えば無線送受信機が基地局が形成するセルのフリンジエリアに存在している場合、つまり基地局から遠く離れている場合のように、送信電力レベルが大きな値に設定される場合には、加算器118から出力された利得制御信号はしきい値を上回るため、論理積ゲート423は導通状態となる。このため受信高周波ユニット103には、CPU213から出力された送信タイミング制御信号BSがそのままLNA切換制御信号DSとして供給される。したがって、このとき受信高周波ユニット103では、高周波スイッチ502、509により低歪みLNA500aが選択され使用される。このため、

送信電力レベルの大きい上り無線信号が送信されていても、この送信波と妨害波との干渉による受信感度の劣化は低く抑えられる。

【0064】これに対し例えば無線送受信機が基地局からそれほど離れていない場所に存在するときには、無線送受信機における下り無線信号の受信レベルは十分に高くなる。そうすると、加算器118から出力される利得制御信号のレベルは小さくなり、しきい値を超えない。このため、論理積ゲート423は非導通状態となり、この結果上記送信タイミング制御信号BSは論理積ゲート423を通過せず、LNA切換制御信号CSは受信高周波ユニット103に供給されない。このため、上り無線信号のバースト送信中であっても、受信高周波ユニット103では常時低消費電流LNA500bが使用されることになる。

【0065】従って、先に述べた第2の実施形態と比べて、送受信動作状態における受信高周波ユニット103の消費電流の平均値はさらに低減され、これにより通信時間をさらに延長することができる。

【0066】またこの第4の実施形態では、加算器118で電力制御信号が加算された閉ループ送信電力制御用の利得制御信号をもとに送信電力レベルを判定し、LNAの切り換えを制御しているため、基地局からの送信電力増加指示に応じて上り無線信号の送信電力レベルを増加させた場合にも適切に対応することができる。

【0067】(第5の実施形態)この発明に係わる第5の実施形態は、受信高周波ユニットにおいて、図2に示したように低歪みLNA500aと低消費電流LNA500bとを並列に設けず、バイアス回路を工夫することで1個のLNAをバイアス電流の切り換えにより低歪みモードで動作させたり、また低消費電流モードで動作させるようにしたものである。

【0068】図6は、この第5の実施形態に係わる受信高周波ユニットの構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図2と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0069】図6において、デュプレクサから出力された下り無線信号は、整合回路602を介してLNA600に入力され、このLNA600で低雑音増幅されたのち整合回路612、段間フィルタ510及び整合回路511をそれぞれ介してミキサ512に入力され、ここで受信局発振信号とミキシングされて受信中間周波信号に変換されるようになっている。

【0070】LNA600は、トランジスタ606と、抵抗603、604、605、608、609と、キャパシタ607とを図示するごとく接続したもので、トランジスタ606のエミッタ抵抗608、609の接続点にはスイッチ610が接続してある。このスイッチ610は、制御ユニットから供給されるLNA切換制御信号によりオン/オフ動作する。

【0071】このような構成であるから、制御ユニットから低歪み動作モードを指定するための“H”レベルのLNA切換制御信号が出力されると、スイッチ610がオンとなってトランジスタ606に接続されるエミッタ抵抗は608のみとなり、これによりトランジスタ606のバイアス電流が増加する。このため、LNA600は低歪み動作モードで動作することになる。

【0072】これに対し制御ユニットから低消費電流動作モードを指定するための“L”レベルのLNA切換制御信号が出力されると、スイッチ610がオフとなってトランジスタ606にはエミッタ抵抗608、609の直列回路が接続され、この結果トランジスタ606のバイアス電流は減少する。このため、LNA600は低消費電流動作モードで動作することになる。

【0073】このような構成によれば、図2に示した回路に比べ回路規模を小型化でき、また直流バイアスの切り換え方式を採用しているためスイッチ610には高周波電流が流れず、このためCMOSTランジスタやバイポーラトランジスタ等の安価な低周波半導体スイッチ素子を使用できる利点がある。

【0074】(第6の実施形態)この発明の第6の実施形態は、図7に示すごとく、第5の実施形態で述べたバイアス切換え型のLNA600の入力側と、図示しないデュプレクサとの間にアイソレータ718を設け、このアイソレータ718により、上記LNA600におけるバイアス切り換えに伴いその入力インピーダンスが変化しても、その影響がデュプレクサに波及しないようにしたものである。

【0075】このように構成することで、LNA600のバイアス切り換えに伴う入力インピーダンスの変化はアイソレータ718で遮断され、その前段側にあるデュプレクサには影響を及ぼさないようになる。このため、デュプレクサの周波数特性(受信帯域内のリップルや受信帯域外の減衰特性)の劣化を最小限に抑制することができる。

【0076】(第7の実施形態)この発明の第7の実施形態は、受信高周波ユニットに上記第5の実施形態で述べたバイアス切換え型のLNA600を使用している無線送受信機において、送信電力の開ループ制御回路に利得制御信号の補正回路を設けることにより、LNA600のバイアス切り換えに伴う利得変動の影響が、送信電力の開ループ制御回路を介して上り無線信号の送信電力レベルに波及しないようにしたものである。

【0077】図8は、この第7の実施形態に係わる無線送受信機の構成を示す回路ブロック図である。なお、同図において前記図1と同一部分には同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0078】受信高周波ユニット803は、図6に示したバイアス切換え型のLNA600を有する回路により構成されている。すなわち、受信高周波ユニット803

では、CPU113から低歪み動作モードを指定する“H”レベルのLNA切換制御信号ASが出力されると、スイッチ610がオンとなってトランジスタ606に接続されるエミッタ抵抗は608のみとなり、これによりトランジスタ606のバイアス電流が増加する。このため、LNA600は低歪み動作モードで動作することになる。

【0079】これに対しCPU113から低消費電流動作モードを指定するための“L”レベルのLNA切換制御信号ASが出力されると、スイッチ610がオフとなってトランジスタ606にはエミッタ抵抗608、609の直列回路が接続され、この結果トランジスタ606のバイアス電流は減少する。このため、LNA600は低消費電流動作モードで動作することになる。

【0080】ところで、このようにバイアス電流の切り換えによりLNA600の動作モードを設定すると、低歪み動作モードのときと低消費電流モードのときとでLNA600の利得が変化する。そうすると、この利得の変化により開ループ送信電力制御回路において下り無線信号の受信レベルを正確に推定できなくなり、この結果上り無線信号の送信電力を正しく制御できなくなる。

【0081】例えば低消費電流動作モードのときの利得がG1[dB]であり、低歪み動作モードに切り換えたときに利得がG2[dB]に変化したと仮定すると、下り無線信号の受信レベルは変動していないにも拘わらず、この利得の差分G2-G1[dB]だけ送信電力レベルがステップ的に変化してしまう。

【0082】そこで、この第7の実施形態では、制御ユニット880に、開ループ送信電力制御用の利得制御信号を補正する回路を設けている。この補正回路は、利得オフセット発生回路819と、CPU113から発生されるLNA切換制御信号ASにより開閉動作するスイッチ820と、このスイッチ820を介して上記利得オフセット発生回路819から供給される利得オフセット信号を、レベル検出器112から出力された開ループ制御用の利得制御信号に加算する加算器821とから構成される。

【0083】このような構成であるから、CPU113から低歪み動作モードを指定する“H”レベルのLNA切換制御信号ASが出力されると、スイッチ820がオンとなって、これにより利得オフセット発生回路819から発生された利得オフセット信号が、レベル検出器112から出力された開ループ制御用の利得制御信号に加算器821で加算される。このため、LNA600の利得変化に伴う開ループ送信電力制御用の利得制御信号のレベル変化分は補正され、この結果LNA600の利得変化に拘わらず送信電力レベルを一定に保つことができる。

【0084】なお、この実施形態では、利得制御信号の補正手段を図1に示した無線送受信機に適用した場合を

例にとって説明したが、同様の補正手段を図3、図4及び図5に示した各無線送受信機に適用してもよい。

【0085】(その他の実施形態)この発明は上記各実施形態に限定されるものではない。例えば、無線送受信機にユーザが低歪み動作モードと低消費電流モードとを指定入力する手段を設け、このモード指定入力手段により低歪み動作モード又は低消費電流モードが指定入力されている場合には、受信高周波ユニットのLNA動作モードをこの指定入力された動作モードに固定的に設定するようにしてもよい。

【0086】例えば、ユーザが低消費電流モードを指定入力した場合には、待ち受け中及び送受信動作中を問わず受信高周波ユニットのLNA動作モードを常に低消費電流動作モードとする。このようにすると、受信感度特性は劣化するが、例えば無線送受信機のバッテリーの残容量が少ない場合には、バッテリー切れを少しでも先に延ばすことができる。

【0087】また、例えばCDMA方式とAMPS方式などのアナログ方式とを併用したいいわゆるデュアルモードタイプの無線送受信機においては、CDMA方式が選択されているときに低歪み動作モードと低消費電流動作モードとの切り換え制御を行い、一方アナログ方式が選択されているときには低消費電流動作モードに固定するように制御するとよい。

【0088】さらに、前記第1、第2、第3及び第4の各実施形態では、受信高周波ユニット103を図2に示すように構成した場合を例にとって説明したが、図6又は図7に示すように構成してもよい。

【0089】さらに、前記各実施形態では、受信高周波ユニット中のLNAの動作モードを切り換える場合について説明したが、受信高周波ユニット中の他の能動回路、例えばミキサ等についてその動作モードを切り換えるように構成してもよい。

【0090】その他、動作モード切替制御手段の構成やその手順、受信高周波ユニットの回路構成、無線送受信機の種類や構成等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

【0091】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明では、受信高周波ユニットに、所定の第1の消費電流値でかつ所定の第1の歪み特性により動作する第1の動作モードと、前記第1の消費電流値よりも大きい第2の消費電流値でかつ前記第1の歪み特性より歪みの少ない第2の歪み特性で動作する第2の動作モードとを持たせ、モード切替制御手段により、上記受信高周波ユニットを、無線信号を送信している期間には前記第2の動作モードで動作させ、一方無線信号を送信していない期間には前記第1の動作モードで動作させるようにしている。

【0092】従ってこの発明によれば、受信高周波ユニットの消費電流の増加を低く抑えたうえで、自身の送信

波と妨害波との干渉による受信感度の劣化を防止し、これにより受信歪み特性が良好でかつ待ち受け時間又は通信時間の延長を図ることができる無線受信機とその受信高周波ユニット及び制御ユニットを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第1の実施形態を示す回路ブロック図。

【図2】 図1に示したCDMA無線送受信機の受信高周波ユニットの構成を示す回路ブロック図。

【図3】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第2の実施形態を示す回路ブロック図。

【図4】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第3の実施形態を示す回路ブロック図。

【図5】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第4の実施形態を示す回路ブロック図。

【図6】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第5の実施形態を示す受信高周波ユニットの回路構成図。

【図7】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第6の実施形態を示す受信高周波ユニットの回路ブロック図。

【図8】 この発明に係わるCDMA無線送受信機の第7の実施形態を示す回路ブロック図。

【図9】 CDMA移動端末装置の無線送信信号に含まれる振幅変動成分を示す図。

【図10】 従来の問題点を説明するためのスペクトル特性図。

【符号の説明】

101…アンテナ

102…アンテナ共用器（デュプレクサ：DUP）

103…受信高周波ユニット

104…中間周波フィルタ

105…受信可変利得増幅器

106…直交復調器（DEM）

107…受信信号処理回路

108…送信信号処理回路

109…直交変調器（MOD）

110…送信可変利得増幅器

111…送信高周波ユニット

112…レベル検出器

113, 213…中央処理ユニット（CPU）

115, 116…補償テーブル

117…電力制御回路

118…加算器

120, 220, 330, 440, 880…制御ユニット

319, 422…比較器

321, 421…しきい値発生回路

324, 423…論理積ゲート

500a…低歪みLNA

500b…低消費電流LNA

501…低雑音増幅回路部

502, 509…高周波スイッチ

503, 504, 507, 508, 511…整合回路

505, 506, 600…低雑音増幅器（LNA）

510…段間フィルタ

512…ミキサ

610…バイアス電流切換用のスイッチ

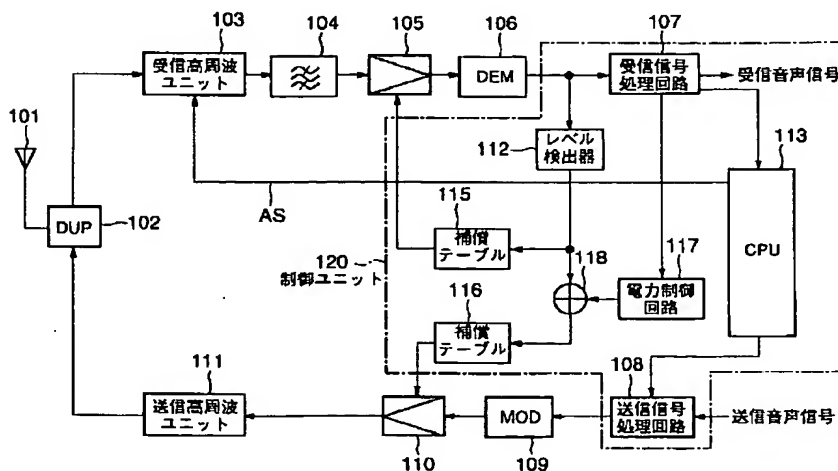
718…アイソレータ

819…利得オフセット発生回路

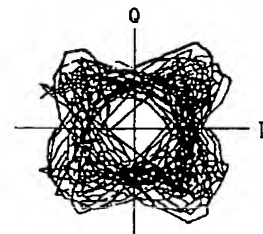
820…利得オフセット供給用のスイッチ

821…利得オフセット加算用の加算器

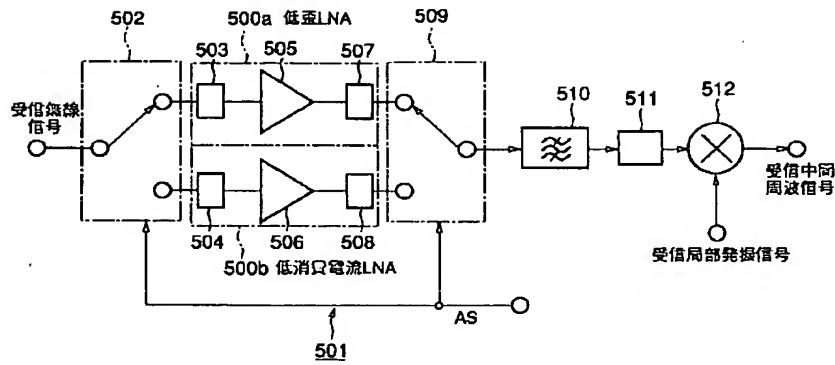
【図1】



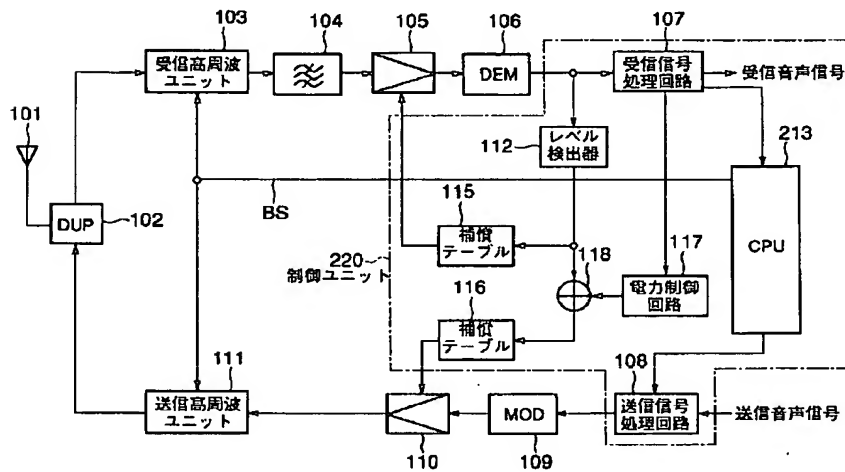
【図9】



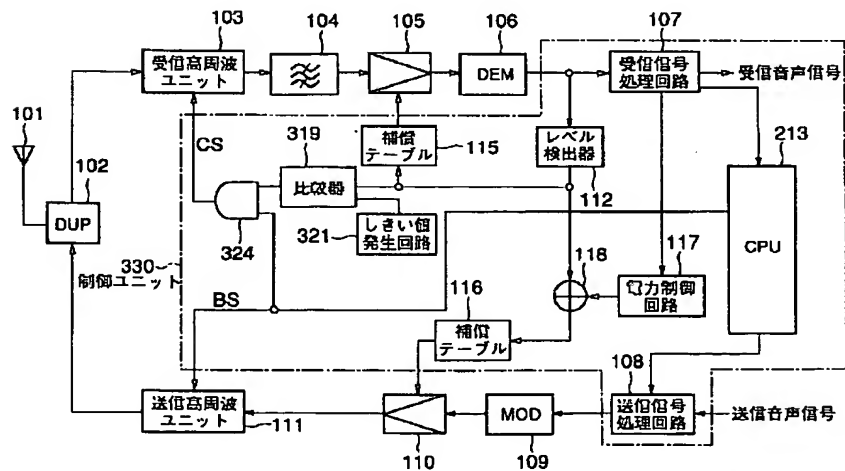
【図2】



【図3】



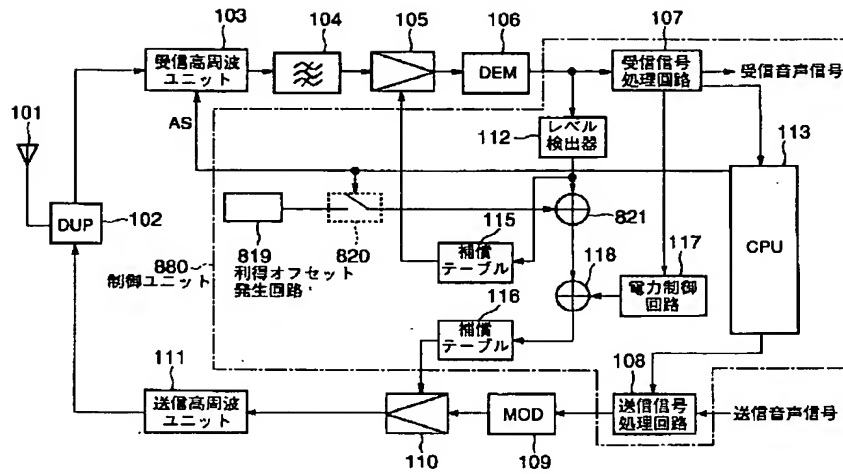
【図4】



[illegible]

Figure 1 is a block diagram of a radio receiver circuit. The circuit includes an LNA (Low Noise Amplifier) block, a matching network, a variable gain amplifier, a filter, a variable gain amplifier, and a mixer. The input of the LNA is connected to a matching network consisting of resistors 602, 603, and 604, and a capacitor 607. The output of the LNA is connected to a series of blocks: a variable gain amplifier 612, a filter 510, a variable gain amplifier 511, and a mixer 512. The mixer 512 is also connected to a local oscillator signal (受信局部発振信号). The output of the mixer is the intermediate frequency signal (受信中間周波信号). A control signal (LNA切換制御信号) is connected to the LNA block via a switch 610.

【図8】



【図10】

